

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3303860号

(P3303860)

(45) 発行日 平成14年7月22日 (2002. 7. 22)

(24) 登録日 平成14年5月10日 (2002. 5. 10)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

F 2 4 F 1/00

3 0 6

F 2 4 F 1/00

3 0 6

F 0 4 D 29/42

F 0 4 D 29/42

M

29/44

29/44

P

請求項の数7 (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平11-303749

(22) 出願日 平成11年10月26日 (1999. 10. 26)

(65) 公開番号 特開2001-124360 (P2001-124360A)

(43) 公開日 平成13年5月11日 (2001. 5. 11)

審査請求日 平成12年8月31日 (2000. 8. 31)

(73) 特許権者 000002853

ダイキン工業株式会社

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号

梅田センタービル

(72) 発明者 佐柳 恒久

大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工

業株式会社 堺製作所 金岡工場内

(74) 代理人 100077931

弁理士 前田 弘 (外1名)

審査官 青木 良憲

(56) 参考文献 特開 平11-324991 (J P, A)

特開 昭56-118593 (J P, A)

特開 平4-143525 (J P, A)

実開 昭57-5999 (J P, U)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遠心送風機及び空気調和装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インペラ(4) とベルマウス(6) とを備え、ベルマウス(6) は、平板部(6a, 6e) の略中央で開口(6c)を構成する湾曲部(6b)の中間部が最小径に、開口端が該中間部よりも大径に形成されている遠心送風機であって、

湾曲部(6b)は、平板部(6a, 6e) よりも空気の入側側に突出する突出部(6q)を介して平板部(6a, 6e) と接続する一方、突出部(6q)と平板部(6a, 6e) のインペラ(4) 側の面が互いに略同一平面に形成されて突出部(6q)が厚肉部(6

h)に構成され、ベルマウス(6) が合成樹脂材の成形品であり、厚肉部(6h)に成形時のヒケを防止するヒケ防止部(6i, 6j, 6k, 6l)が形成されている遠心送風機。

【請求項2】 平板部(6a, 6e) の一部にインペラ(4) 側

2

に窪んだ凹陥部(6d)が形成され、凹陥部(6d)の底板を構成する第2平板部(6e)に湾曲部(6b)が突出部(6q)を介して接続し、突出部(6q)が厚肉部(6h)に形成されるとともに厚肉部(6h)にヒケ防止部(6i, 6j, 6k, 6l) が形成されている請求項1記載の遠心送風機。

【請求項3】 ヒケ防止部(6i, 6j, 6k, 6l) は、厚肉部(6h)の空気入口側の面にベルマウス(6) の開口(6b)を中心として放射状に形成されたスリット(6i)により構成されている請求項1または2記載の遠心送風機。

【請求項4】 ヒケ防止部(6i, 6j, 6k, 6l) は、厚肉部(6h)の空気入口側の面にベルマウス(6) の開口(6b)を中心として同心上に形成されたスリット(6j)により構成されている請求項1または2記載の遠心送風機。

【請求項5】 ヒケ防止部(6i, 6j, 6k, 6l) は、厚肉部(6h)の空気入口側の面に散在して形成された複数の凹部(6

k)により構成されている請求項1または2記載の遠心送風機。

【請求項6】 ヒケ防止部(6i,6j,6k,6l)は、厚肉部(6h)を中空に成形することにより形成された中空部(6l)により構成されている請求項1または2記載の遠心送風機。

【請求項7】 ケーシング(2)の下面中央部に空気吸込口(9a)を、その周囲側に空気吹出口(9b)を備えるとともに、該ケーシング(2)内に、遠心送風機(3)と、該遠心送風機(3)の周囲に位置する熱交換器(7)とが配置され

た空気調和装置であって、請求項1乃至6の何れか1記載の遠心送風機(3)のベルマウス(6)が、空気吸込口(9a)に対応して配置されている空気調和装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、遠心送風機及び該遠心送風機を備えた空気調和装置に係り、特に、遠心送風機の空気吸込側に配置されるベルマウスの構造に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来より、ターボファンなどの遠心送風機は、例えば、天井吊り下げ型の空気調和装置(例えば特開平10-184591号公報参照)や天井埋込型の空気調和装置(例えば特開平11-223380号公報参照)などにおいて、室内空気を装置内に吸い込んで、調和空気を室内に吹き出すのに用いられている。

【0003】図11は、この種の空気調和装置(50)の概略構成を模式的に表した断面図である。図示するように、この空気調和装置(50)は、箱形のケーシング(51)内に、ターボファン(52)や熱交換器(53)等の機器を備えている。ケーシング(51)の下部には、図示しない化粧パネルが取り付けられて、空気吸込口(54a)と空気吹出口(54b)とが形成されている。そして、ターボファン(52)の駆動に伴って空気吸込口(54a)から吸い込んだ室内空気を熱交換器(53)によって温度調整した後、各空気吹出口(54b)から室内に向かって吹き出すように構成されている。

【0004】ターボファン(52)のインペラ(55)の吸い込み側には、該インペラ(55)へ室内空気を案内するベルマウス(56)が設けられている。ベルマウス(56)は、平板部(56a)の中央に断面円弧状に湾曲した湾曲部(56b)を備え、該湾曲部(56b)によって開口(56c)が構成されている。このベルマウス(56)の湾曲部(56b)は、図示するように空気の入口側から出口側に向かって一旦最小径に絞った後、再度直径が少し大きくなるようにフレア形状に形成すると、送風音の低減等に効果があることが知られている(例えば実開平1-80697号公報参照)。

【0005】一方、空気調和装置(50)のケーシング(51)内は、ターボファン(52)の吸い込み側が低圧側、吹き出

し側が高圧側になっている。このため、ベルマウス(56)の平板部(56a)の上方の高圧側部分に電装品などの各種部品を配置すると、メンテナンス用の開口部と該開口部を塞ぐ蓋とを設けて、該蓋を確実にシールする構造が必要となり、構成の複雑化からコストが高くなって、その部品のメンテナンス自体も困難になる。このため、メンテナンスの必要な部品(57)などは、ベルマウス(56)の平板部(56a)よりも下方の低圧側に配置して、化粧パネルを取り外せば容易に調整できるようにするのが好ましい。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような配置を可能にするには、製品設計の関係上、図11に仮想線で示すようにベルマウス(56)の平板部(56a)の一部(56d)を上方へオフセットした形に形成するか、ベルマウスの部分拡大図である図12に示すように、平板部(56a)が湾曲部(56b)に対して全体に上方へオフセットした形に形成することが望ましい。しかし、ベルマウス(56)を板金加工でなく樹脂成形で製作することを考えると、このような形状では成形品(ベルマウス(56))と成形用金型とが互いに入り組んだ構造になることから、単純な金型構造ではベルマウス(56)の成形品を離型できず、離型を行えるようにするには金型構造が複雑になってコスト高になる問題がある。

【0007】これに対し、図13に示すように平板部(56a,56d)の上面を湾曲部(56b)側へ延長し、ベルマウス(56)の湾曲部(56b)の一部を厚肉に形成すると、金型構造を複雑にしなくても離型が可能になるものの、この形状では成形時に厚肉部(56e)にヒケが生じ、場合によってはベルマウス(56)の成形品が歪んだりするおそれがある。また、図12の形状であっても、ベルマウス(56)を複数の部品に分割し、これらの部品を組み立てるようにすれば成形可能となるが、その場合には部品管理や組立工数の増加などによりコストが高くなる問題が発生する。

【0008】本発明は、このような問題点に鑑みて創案されたものであり、その目的とするところは、遠心送風機及び該遠心送風機を用いた空気調和装置において、湾曲部の出口端側がフレア状に広がったベルマウスを、簡単な金型構造で精度良く安価に樹脂成形できるようにすることである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、ベルマウスの一部に厚肉部を設けて金型構造を複雑にせず離型を容易に行えるようにすると共に、この厚肉部にヒケ防止部を形成して成形時のヒケを防止するようにしたものである。

【0010】具体的に、本発明の講じた解決手段は、インペラ(4)と、平板部(6a,6e)の略中央に開口(6c)を構成する湾曲部(6b)を有するベルマウス(6)とを備え、こ

のベルマウス(6)の湾曲部(6b)の中間部が最小径で、開口端が該中間部よりも大径である構成の遠心送風機(3)を前提としている。そして、湾曲部(6b)を、平板部(6a, 6e)よりも空気の入口側に突出する突出部(6q)を介して平板部(6a, 6e)と接続する一方、突出部(6q)と平板部(6a, 6e)のインペラ(4)側の面を互いに略同一平面に形成して該突出部(6q)を厚肉部(6h)に構成している。また、ベルマウス(6)は、合成樹脂材の成形品であり、厚肉部(6h)に成形時のヒケを防止するヒケ防止部(6i, 6j, 6k, 6l)を設けている。

【0011】上記構成においては、平板部(6a, 6e)の一部にインペラ(4)側に窪んだ凹陥部(6d)を形成し、該凹陥部(6d)の底板を構成する第2平板部(6e)に突出部(6q)を介して湾曲部(6b)を接続させて、該突出部(6q)を厚肉部(6h)に形成するとともに該厚肉部(6h)にヒケ防止部(6i, 6j, 6k, 6l)を設けた構成とすることができる。

【0012】また、上記構成においては、ヒケ防止部(6i, 6j, 6k, 6l)は、厚肉部(6h)の空気入口側の面にベルマウス(6)の開口(6b)を中心として放射状に形成されたスリット(6i)により構成したり、厚肉部(6h)の空気入口側の面にベルマウス(6)の開口(6b)を中心として同心上に形成されたスリット(6j)により構成したり、厚肉部(6h)の空気入口側の面に散在して形成された複数の凹部(6k)により構成したり、厚肉部(6h)を中空に成形することにより形成された中空部(6l)により構成したりすることができる。

【0013】また、本発明の空気調和装置(1)は、ケーシング(2)の下面中央部に空気吸込口(9a)を、その周囲側に空気吹出口(9b)を備えるとともに、該ケーシング(2)内に、遠心送風機(3)と、該遠心送風機(3)の周囲に位置する熱交換器(7)とが配置された空気調和装置において、上記各解決手段の遠心送風機(3)のベルマウス(6)を、空気吸込口(9a)に対応して配置した構成とすることができる。

【0014】－作用－上記解決手段では、ベルマウス(6)の湾曲部(6b)は、平板部(6a)の全体、またはその一部である第2平板部(6e)に対して、突出部(6q)を介して接続している。そして、この突出部(6q)が厚肉部(6h)に形成されているため、ベルマウス(6)を樹脂成形する場合に、成形品であるベルマウス(6)と成形用金型とが互に入り組んだ構造にならないことから、単純な金型構造でも成形品(6)の離型が可能となる。このため、ベルマウス(6)を複数の部品に分割することなども不要となる。

【0015】また、ヒケ防止部(6i, 6j, 6k, 6l)として、厚肉部(6h)の空気入口側の面にベルマウス(6)の開口(6b)を中心として放射状や同心上に形成されたスリット(6i, 6j)や、該厚肉部(6h)の空気入口側の面に散在して形成された複数の凹部(6k)や、厚肉部(6h)を中空に成形することにより形成された中空部(6l)などを設けているの

で、ベルマウス(6)を樹脂成形する場合に厚肉部(6h)にヒケは生じない。

【0016】

【発明の効果】従って、上記解決手段によれば、遠心送風機(3)、及び該遠心送風機(3)を用いた空気調和装置(1)で使用されるベルマウス(6)を単純な金型構造で容易に一体成形することが可能となるため、複雑な金型構造や部品の分割などに起因するコスト高の問題を回避できる。また、樹脂成形が可能となることから、ベルマウス(6)を板金加工するのに比較して製造コストを抑えられる。

【0017】また、金型構造を簡素化するためにベルマウス(6)の一部に厚肉部(6h)を設ける一方で、該厚肉部(6h)にヒケ防止部(6i, 6j, 6k, 6l)を形成して成形時にヒケが生じないようにしているので、ベルマウス(6)の成形品が歪んだりすることなく、形状精度に優れた樹脂製のベルマウス(6)を製造できる。

【0018】そして、このように湾曲部(6b)が空気の入口側から出口側に向かって一旦最小径に絞られた後、再度直径が大きくなるようにフレア形状に形成されたベルマウス(6)を精度良く樹脂成形することが可能となるので、送風音を抑えた安価なベルマウス(6)を遠心送風機(3)及び空気調和装置(1)に使用することが実現でき、装置のコストダウンが可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0020】図1に示すように、本実施形態は天井埋込型の空気調和装置(1)に関するものである。この空気調和装置(1)は、天井(R)に形成された開口(H)に挿入配置されており、下方に開放する板金製のケーシング(2)が天井裏空間(S)に据付けられている。このケーシング(2)は天板(2a)と該天板(2a)の外縁部から下方に延びる側板(2b)とを備え、その内部に各機器が収容されている。以下、各機器について説明する。

【0021】ケーシング(2)内の中央部には遠心送風機としてターボファン(3)が配設されている。このターボファン(3)は、インペラ(4)とファンモータ(5)とベルマウス(6)とから構成されている。インペラ(4)は、シュラウド(4a)とハブ(4b)との間にブレード(4c)が保持され、ハブ(4b)の中心部が、ケーシング(2)の中央部に配置されて固定されたファンモータ(5)の駆動軸下端部に直結されている。そして、このファンモータ(5)の駆動に伴うブレード(4c)の回転によって、下側から吸い込んだ空気を径方向外側に吹き出すようになっている。

【0022】ベルマウス(6)は、このターボファン(3)のインペラ(4)の下側に、該インペラ(4)へ室内空気を案内するように配設されている。本実施形態のベルマウス(6)は合成樹脂材の成形品であり、図1に示すように、平板部(6a)の略中央部に、円弧状に湾曲した湾曲部

10

20

30

40

50

(6b)を備え、この湾曲部(6b)により開口(6c)が構成されている。湾曲部(6b)は、空気の入口側から出口側に向かって開口径が漸減してから漸増しており、この結果、中間部が一旦最小径まで絞られた後、出口側の端部に向かって大径となるようにフレア状に広がった形状に形成されている。

【0023】図2はベルマウス(6)を下面側から見た斜視図、図3はベルマウス(6)の要部断面図、図4は図3の底面図、図5は図4のV-V線断面図である。図示するように、本実施形態のベルマウス(6)には、オブション用の電気部品(図示せず)などを取り付けるための凹陥部(6d)が、ベルマウス(6)の開口(6c)の周囲の所定の領域(本実施形態では開口(6c)を中心とする約150°の領域)に形成されている。

【0024】この凹陥部(6d)は、ベルマウス(6)の平板部(6a)の一部がインベラ(4)側に平行にオフセットして形成された第2平板部(6e)と、該第2平板部(6e)の周縁部から立ち上げられて上記平板部(第2平板部(6e)と区別するため、第1平板部という)(6a)と接続した側板(6f)とから構成されている。そして、図3に示すように、湾曲部(6b)は、第2平板部(6e)に対して空気の入口側(図の下方側)に突出する突出部(6g)を介して該第2平板部(6e)と接続する一方、突出部(6g)は、図の上面側(インベラ(4)側)が第2平板部(6e)の上面と略同一平面に形成されている。このことにより、湾曲部(6b)と第2平板部(6e)との間に位置する突出部(6g)が、湾曲部(6b)や第2平板部(6e)に比べて厚肉の厚肉部(6h)として構成されている。

【0025】この厚肉部(6h)には、空気吸い込み側(図の下側)の面に、放射状に配置された多数のスリット(6i)が成形時のヒケを防止するヒケ防止部として形成されている。このスリット(6i)は、厚肉部(6h)の設けられた領域全体にほぼ一定の間隔で形成されている。スリット(6i)は、図5に示すように、例えば各山(6i)の先端の幅(a)が約2mmに、先端同士の間隔(b)が約3.5mmに形成されている。なお、このスリット(6i)の幅(a)や間隔(b)は、具体的な製品設計に際し、良好な空気の流れと静かな送風音がバランスよく実現できる範囲で適宜選定すればよい。

【0026】一方、図1に示すように、ターボファン(3)のインベラ(4)の外周囲には熱交換器(7)が配設されている。この熱交換器(7)は、図示しない室外機に冷媒配管を介して連結され、冷房運転時には蒸発器として、暖房運転時には凝縮器として機能するようになっており、ターボファン(3)から導出された空気を温度調整する。また、熱交換器(7)の下側には、該熱交換器(7)で発生したドレン水を回収するためのドレンパン(8)が配設されている。

【0027】ケーシング(2)の下端部には、平面視が矩形状の化粧パネル(9)が取り付けられている。この化粧

パネル(9)には、その中央部に、矩形状の開口からなる空気吸込口(9a)が形成されている。また、化粧パネル(9)の側縁部の複数箇所(例えば4箇所)には、化粧パネル(9)の各辺に対応して空気吹出口(9b)、(9b)、…が形成されている。

【0028】化粧パネル(9)の空気吸込口(9a)には、該空気吸込口(9a)から吸い込んだ空気中の塵埃を除去するためのエアフィルタ(9c)が備えられている。また、エアフィルタ(9c)の下側には吸込グリル(9d)が取り付けられている。この吸込グリル(9d)は、その中央部に吸込口(9a)に対応した開口が形成されており、この開口の全体に亘って複数の棧(9e)が設けられている。このため、ケーシング(2)内に吸い込まれる室内空気は、これら棧(9e)の間を通過して吸込グリル(9d)の全体からケーシング(2)内に吸い込まれる。

【0029】以上の構成により、化粧パネル(9)の空気吸込口(9a)から空気吹出口(9b)に亘って空気流通路(10)が形成され、この空気流通路(10)の上流側から下流側に向かって、エアフィルタ(9c)、ベルマウス(5)、インベラ(4)、熱交換器(7)を空気が順に通過することになる。

【0030】-運転動作-

次に、以上のように構成された空気調和装置(1)の運転動作について説明する。運転開始時には、ターボファン(3)のファンモータ(5)の駆動に伴ってインベラ(4)が回転し、同時に熱交換器(7)には冷媒が流通する。これにより、室内空気は、吸込グリル(9d)の棧(9e)の間から吸い込まれてエアフィルタ(9c)を通過する際に塵埃が除去され、さらにターボファン(3)を経て熱交換器(7)を通過する。この際、空気と冷媒との間で熱交換が行われ、空気が温度調整(冷房運転時には冷却、暖房運転時には加熱)されて調和空気となり、空気吹出口(9b)から室内に供給される。

【0031】そして、本実施形態では、ベルマウス(6)の湾曲部(6b)が、中間部で一旦最小径に絞ってから開口端に向かって再度直径が漸増する形状に形成されているので、送風音を十分に静かなレベルに抑えながら運転することができる。

【0032】-実施形態の効果-

本実施形態によれば、以下のような効果が発揮される。

【0033】すなわち、湾曲部(6b)が開口端側に向かってフレア状に広がる合成樹脂製のベルマウス(6)において、湾曲部(6b)と第2平板部(6e)との間の突出部(6g)を厚肉に形成したことによって、成形品(ベルマウス(6))と成形用金型とが互いに入り組んだ構造とならないため、単純な金型構造でも成形品を容易に離型できるようになり、金型構造の複雑化に起因するコスト高を防止できる。

【0034】また、厚肉部(6h)に多数のスリット(6i)を形成したことによって、成形材料が固化する際に厚肉部

10

20

30

40

50

(6h)にヒケが生じることを防止できる。したがって、部分的なヒケの発生に伴って成形品(ベルマウス)(6)に歪みが生じることも防止できる。このため、ベルマウス(6)を精度良く樹脂成形することが可能となる。また、以上のようにベルマウス(6)を樹脂成形品とすることが可能となるため、装置の軽量化やコストダウンを図ることもできる。

【0035】さらに、このように樹脂成形したベルマウス(6)を用いた場合に、電装品等の部品をベルマウス(6)の下面側に開口した凹陥部(6d)に配設できるため、ベルマウス(6)の上方にこれらの部品を設ける場合と違って、メンテナンス用の開口部や、該開口部を塞ぐ蓋を設けて該蓋を確実にシールするような複雑な構造が不要となる。その結果、コストが高くなるのを防止でき、その部品のメンテナンス自体も容易に行うことが可能となる。

【0036】

【発明のその他の実施の形態】本発明は、上記実施形態について、以下のような構成としてもよい。

【0037】例えば、上記実施形態の第1の変形例として、図6及び図7に示すように、ヒケ防止部として、厚肉部(6h)の周方向に延びるスリット(6j)を、開口(6c)を中心として同心上に形成してもよい。このようにすると、空気の流れが上記実施形態とは若干変化するものの、やはり合成樹脂製のベルマウス(6)を簡単な金型構造で精度良く成形できることから、上記実施形態と同様の効果を得ることができる。

【0038】また、第2の変形例として、図8及び図9に示すように厚肉部(6h)の下面に散在する多数の凹部(6k)を設けてもよいし、第3の変形例として、図10に示すように厚肉部(6h)を中空に成形して、厚肉部(6h)の内部に中空部(6l)を設けてもよい。これら第2、第3の変形例の場合でも、上記実施形態と同様の効果を奏することができる。なお、中空部(6l)を備えたベルマウス(6)は、例えば、成形時に厚肉部(6h)内にガスを注入し、成形品が固まるときにガスを抜く方法などで成形することが可能である。

【0039】また、上記実施形態では、ベルマウス(6)の一部に凹陥部(6d)を形成し、この凹陥部(6d)に対応した範囲に形成される厚肉部(6h)にのみスリット(6i)等のヒケ防止部(6i,6j,6k,6l)を形成しているが、ベルマウス(6)の全体を図3の断面図に示すような断面形状、つまり第1平板部(6a)を湾曲部(6b)に対して全体にインベラ(4)側へオフセットした形状として、開口部(6c)の全周に設けられる厚肉部(6h)の全体にスリット(6i)等のヒケ防止部(6i,6j,6k,6l)を設けてもよい。

【0040】さらに、上記実施形態は天井埋込型の空気調和装置に本発明を適用したものであるが、本発明は天井吊り下げ型の空気調和装置や、単体の遠心送風機にも適用可能である。さらに、本発明は、ラジアルファンや

シロッコファンなど、ターボファン以外の遠心送風機にも適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る空気調和装置の断面図である。

【図2】図1の空気調和装置に用いているベルマウスの斜視図である。

【図3】ベルマウスの部分拡大断面図である。

【図4】図3の底面図である。

10 【図5】図4のV-V線断面図である。

【図6】図3の第1の変形例を示すベルマウスの部分拡大断面図である。

【図7】図6の底面図である。

【図8】図3の第2の変形例を示すベルマウスの部分拡大断面図である。

【図9】図8の底面図である。

【図10】図3の第3の変形例を示すベルマウスの部分拡大断面図である。

20 【図11】従来の空気調和装置の概略構造を模式的に示す断面図である。

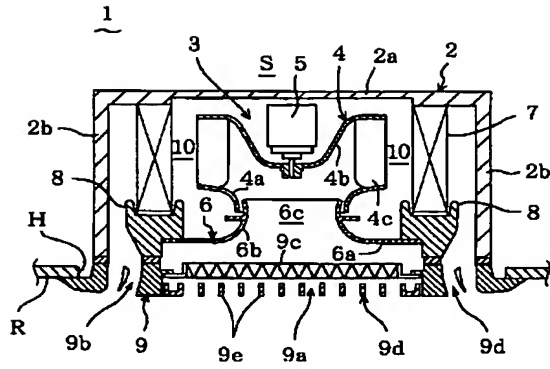
【図12】図11の空気調和装置に用いられるベルマウスの部分拡大断面図である。

【図13】図12のベルマウスを樹脂成形可能な構造にした断面図である。

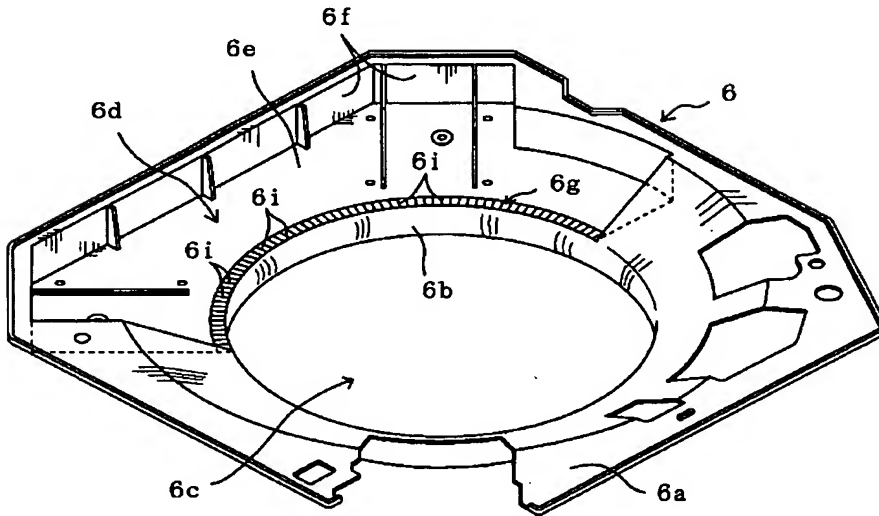
【符号の説明】

- (1) 空気調和装置
- (2) ケーシング
- (3) ターボファン(遠心送風機)
- (4) インベラ
- 30 (5) ファンモータ
- (6) ベルマウス
- (6a) 第1平板部(平板部)
- (6b) 湾曲部
- (6c) 開口
- (6d) 凹陥部
- (6e) 第2平板部(平板部)
- (6f) 側板
- (6g) 突出部
- (6h) 厚肉部
- 40 (6i) スリット(ヒケ防止部)
- (6j) スリット(ヒケ防止部)
- (6k) 凹部(ヒケ防止部)
- (6l) 中空部(ヒケ防止部)
- (7) 熱交換器
- (8) ドレンパン
- (9) 化粧パネル
- (9a) 空気吸込口
- (9b) 空気吹出口
- (10) 空気流通路

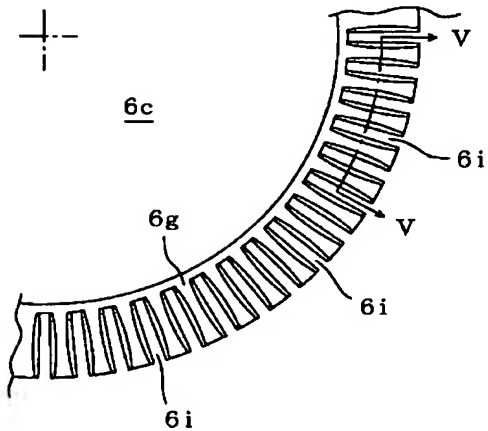
【図1】



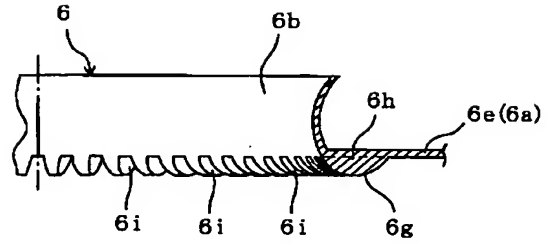
【図2】



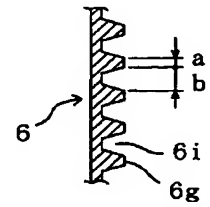
【図4】



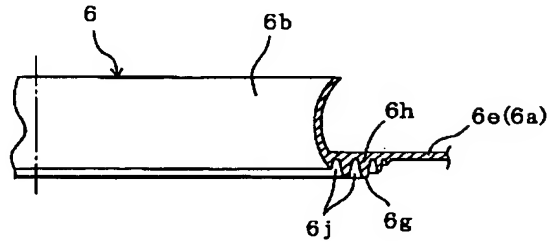
【図3】



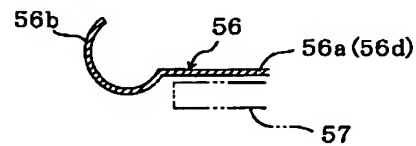
【図5】



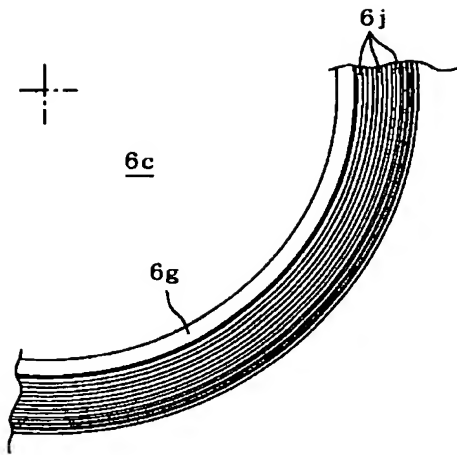
【図6】



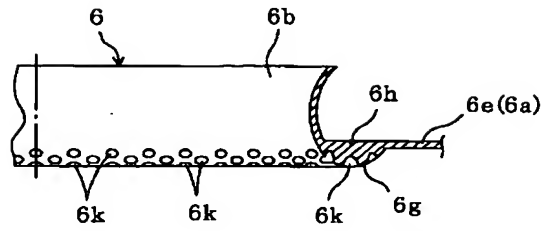
【図12】



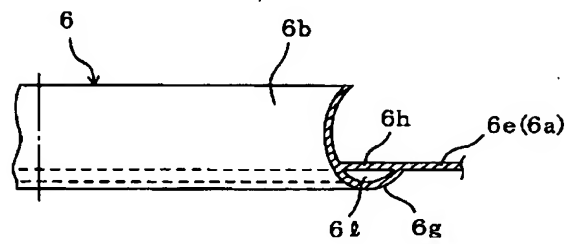
【図7】



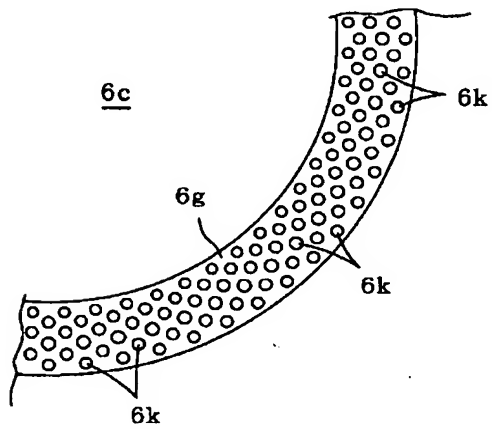
【図8】



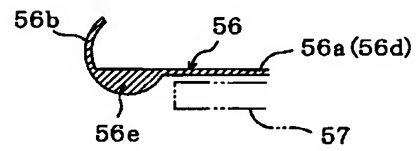
【図10】



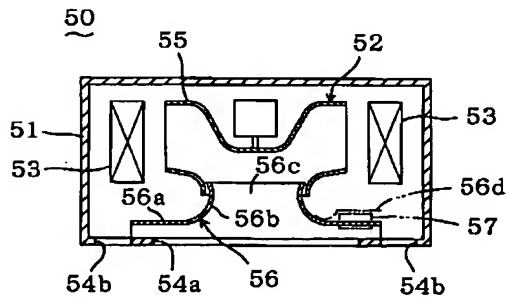
【図9】



【図13】



【図11】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

F24F 1/00 306

F04D 29/42

F04D 29/44